

Grinding tool

Patent number: EP1093885
Publication date: 2001-04-25
Inventor: VOGEL JOSEF-ZAUGG (CH)
Applicant: BOTECH AG (CH)
Classification:
- **international:** B24D13/04; B24D13/16; B24D13/00; (IPC1-7): B24D13/04; B24D13/16
- **european:** B24D13/04; B24D13/16
Application number: EP19990120607 19991018
Priority number(s): EP19990120607 19991018

AC

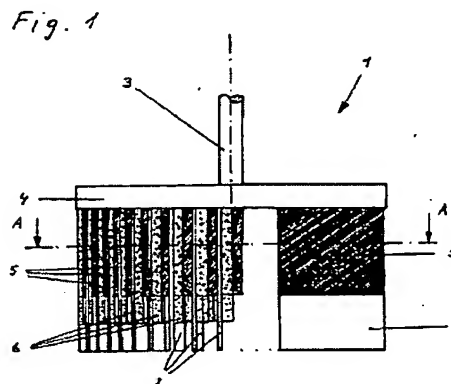
Cited documents:

US	2058229
DE	3047877
US	3451093
US	3078624
JP	57001669

Report a data error here

Abstract of EP1093885

The grinding tool (1) has separate or grouped grinder discs (2) spaced apart and positioned on a rotarily driven support body (4). One side of the grinder discs has abrasive material. Intermediate elements (5) in contact with two adjacent grinding discs each or groups of discs are made of elastic material at least in parts and are positioned in the interstices between grinder discs. The intermediate elements consist of at least two layers (5,6) of different wear resistance



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 093 885 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2001 Patentblatt 2001/17

(51) Int Cl.7: B24D 13/04, B24D 13/16

(21) Anmeldenummer: 99120607.9

(22) Anmeldetag: 18.10.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Vogel, Josef (-Zaugg)
6048 Horw (CH)

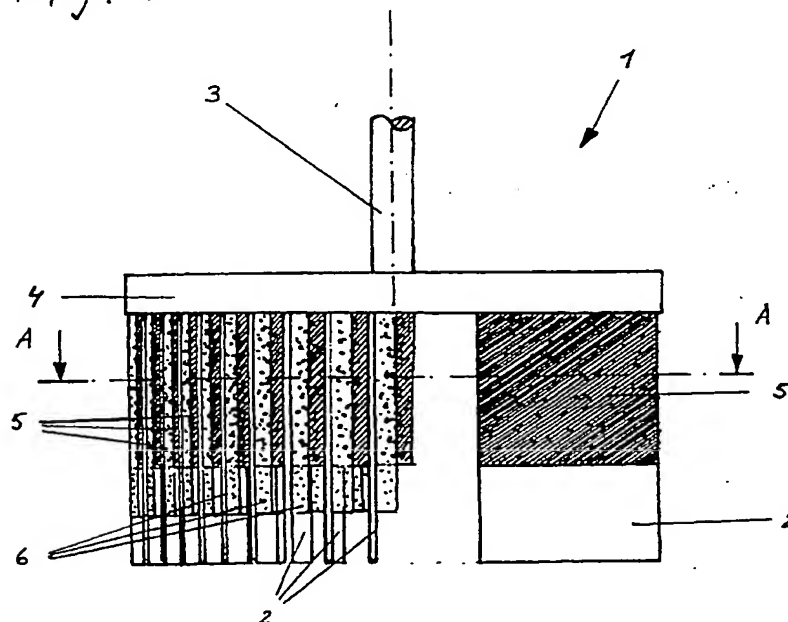
(74) Vertreter: Kemény AG Patentanwaltbüro
Habsburgerstrasse 20
6002 Luzern (CH)

(71) Anmelder: Botech AG
6370 Stans (CH)

(54) Schleifwerkzeug

(57) Bei einem Schleifwerkzeug (1) mit an einem rotierend angetriebenen Tragkörper (4;11) angebrachten Schleifmitteln in Form von Schleiflamellen (2), welche auf einer Seite (2") mit einem Schleifmittel versehen sind, sind die Schleiflamellen (2) durch mindestens zwei Zwischenelemente (5,6) voneinander getrennt, welche untereinander nicht verbunden sind. Ein erstes Zwischenelement (6) besteht aus einem druckelastischen Material und das benachbarte zweite Zwischenelement

(5) besteht aus einem biegeelastischen Material, welches eine höhere Verschleissfestigkeit aufweist, als das Material des ersten Zwischenelementes. Damit wird einerseits eine optimale Stützung der Lamellen während der gesamten Einsatzdauer erzielt, ohne dass das erste Zwischenelement im Betrieb vorzeitig durch Reibung an der mit Schleifmitteln versehenen Seite der Schleiflamellen (2) vorzeitig verschleisst resp. zerstört wird. Dies führt neben dem konstanten Schliffbild zu einer hohen Einsatzzeit des Werkzeuges (1).

Fig. 1**EP 1 093 885 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schleifwerkzeug nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Für die maschinelle, schleifende Bearbeitung von Werkstückoberflächen werden beispielsweise Tellerschleifwerkzeuge eingesetzt. Bei diesen Werkzeugen ist die Werkzeugdrehachse im wesentlichen senkrecht zur Bearbeitungsfläche ausgerichtet und das Werkzeug weist auf seiner der Bearbeitungsfläche zugewandten Seite kreisförmig resp. ringförmig wirkende Schleifmittel auf. Die Schleifmittel sind beispielsweise in verschiedener Körnung ausgestattete Schleifpapiere oder Schleiflamellen.

[0003] Bei der Verwendung von Schleifpapieren resp. Schleiflamellen besteht nun das Problem, dass diese bei der Bearbeitung einem grossen Verschleiss unterworfen sind, d.h. dass sie sich während dem Bearbeitungsvorgang abnutzen. Ein solches Werkzeug kann demnach so lange im Einsatz bleiben, als noch eine genügende Fläche des Schleifpapiers oder der Schleiflamelle vorhanden ist, um ein zufriedenstellendes Schliffbild zu erzielen.

[0004] Aus der DE 24 11 749 ist nun ein Tellerschleifwerkzeug bekannt, bei welchem die Schleifmittel als senkrecht zum tellerförmigen Grundkörper stehende, radial von der Drehachse nach Aussen weisend angeordnete Schleiflamellen ausgebildet sind. Die Schleiflamellen sind dabei regelmässig voneinander beabstandet entweder einzeln oder als Pakete im Grundkörper angeordnet, wobei die Schleiflamellen auf einer Seite mit einem körnigen Schleifmittel beschichtet sind. Ein derartiges Werkzeug eignet sich allerdings nur für den gelegentlichen Gebrauch und nur für die Bearbeitung kleinerer Fläche, da diese Anordnung der Schleiflamellen einerseits zu einem unregelmässigen Schliffbild führen und andererseits die Schleiflamellen sehr schnell abnutzen und das Werkzeug nur eine geringe Standzeit erreicht.

[0005] Aus der EP 97 121 899 ist nun eine ähnliches Tellerschleifwerkzeug bekannt, bei welchem aber zwischen den einzelnen Schleiflamellen jeweils elastische Zwischenelemente angeordnet sind. Damit wird zwar einerseits ein wesentlich regelmässigeres Schliffbild bei höherer Standzeit erzielt, aber die Verschleisseigenschaften sind immer noch unbefriedigend.

[0006] Weiter ist beispielsweise aus der US 4,2517,773 ein Schleifwerkzeug bekannt, bei welchem die Schleiflamellen nicht senkrecht von einem tellerförmigen Grundkörper abstehend ausgebildet sind, sondern radial von einem um seine Längsachse drehbar angetriebenen Zylinder abstehend angeordnet sind. Hier können sind die einzelnen Schleiflamellen resp. Schleiflamellenbündel jeweils auf einer Seite durch ein Stützblatt versteift sein, um ein zu starkes Ablenken der Schleiflamellen zu verhindern. Diese Stützblätter sind biegeelastisch, aber steifer als die eigentlichen Schleiflamellen ausgelegt. Zwischen den einzelnen Schleifla-

mellen resp. Schleiflamellenbündel sind aber Zwischenräume vorgesehen, was zu einem unregelmässigen Schliffbild gerade bei der Bearbeitung von weichen Werkstoffen, wie beispielsweise Holz, führt.

5 [0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung lag nun darin, ein Schleifwerkzeug der genannten Art mit durch elastische Zwischenelemente voneinander beabstandete Schleiflamellen dahingehend zu verbessern, dass das Schleifverhalten kontinuierlich über die Ge-
10 brauchsdauer konstant bleibt und eine grössere Gebrauchsdauer, d.h. eine längere Standzeit des Werkzeuges erreicht werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Schleifwerkzeug mit den Merkmalen nach Anspruch
15 1 gelöst.

[0009] Weitere, bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 9.

20 [0010] Durch die Anordnung eines mindestens zweiseitigen Zwischenelementes, wobei eines ein elastisches Zwischenelement ist und das andere ein dünnwandiges Trennelement darstellt, konnte festgestellt werden, dass sich das Verschleissverhalten des Schleifwerkzeuges wesentlich verbessert.

[0011] Wenn das elastische Zwischenelement vorzugsweise ein Flies ist, welches zusammen mit dem Verschleiss der freien, bearbeitenden Lamellenspitze ebenfalls einem grossen Verschleiss unterworfen ist und dadurch im Betrieb seine Länge parallel zur Schleiflamelle dadurch verringert wird, sorgt das dünnwandige, zusätzliche Trennelement vorteilhafterweise dafür,
30 dass das Flies im Bereich der Arbeitsseite der Schleiflamelle keinem Verschleiss unterworfen ist und damit dieselbe Standfestigkeit aufweist, wie die Schleiflamelle selbst.

35 [0012] Wenn vorteilhafterweise das Trennelement entweder in radialer Richtung mit unterschiedlicher Verschleissfestigkeit ausgeführt ist, oder zwei Trennelemente mit unterschiedlicher Verschleissfestigkeit hintereinander angeordnet werden, wird dieser Effekt noch
40 verstärkt, aber dennoch die Verkleinerung der Länge des elastischen Elementes, vorzugsweise des Flieses, im Betrieb zusammen mit der Schleiflamelle nicht behindert, da das verschleissfeste Trennelement ebenfalls einem höherem Verschleiss ausgesetzt ist.

45 [0013] Diese erfindungsgemässe Anordnung der Trennelemente eignet sich nun sowohl für Schleifwerkzeuge mit radialer Anordnung der Schleiflamellen in Bezug auf eine zylindrischen Werkzeuggrundkörper wie auch für die senkrecht abstehende Anordnung der
50 Schleiflamellen von einem tellerförmigen Grundkörper.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend anhand von Figuren noch näher erläutert. Es zeigen

55 Fig. 1 schematisch die Seitenansicht eines erfindungsgemässen Schleifwerkzeuges in Form eines Tellerschleifwerkzeuges;

Fig. 2 den Querschnitt durch das Werkzeug nach Figur 1 im Bereich der Schleiflamellen;

Fig. 3 schematisch den Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Anordnung von Schleiflamellen und Zwischenelementen;

Fig. 4 schematisch den Längsschnitt durch eine weitere, erfindungsgemässe Anordnung von Schleifelementen und Zwischenelementen;

Fig. 5 schematisch den Längsschnitt durch eine dritte, erfindungsgemässe Anordnung von Schleifelementen und Zwischenelementen;

Fig. 6 die schematische Ansicht eines erfindungsgemässen Schleifwerkzeuges in alternativer Ausführungsform; und

Fig. 7 die Ausschnittsansicht eines Schleifwerkzeuges nach Figur 5 auf die Schleifmittel.

[0015] In Figur 1 ist die Seitenansicht eines erfindungsgemässen Schleifwerkzeuges 1 als Tellerschleifwerkzeug mit Schleiflamellen 2 dargestellt. Die Schleiflamellen 2 sind radial bezüglich der Schleifwerkzeugachse 3, senkrecht zum Werkzeugkörper 4 stehend angeordnet. Um einen konstanten Abstand zwischen den einzelnen Schleiflamellen 2 zu gewährleisten sind zwischen den Schleiflamellen 2 beispielsweise zwei Zwischenelemente 6 und 5 angeordnet. Der besseren Übersichtlichkeit halber ist bei dieser und der folgenden Figur jeweils auf der rechten Figurenhälfte nur eine Schleiflamelle 2 eingezeichnet.

[0016] In Figur 2 ist die Anordnung des Schleifwerkzeuges 1 von Figur 1 der besseren Übersicht halber noch im Querschnitt dargestellt. Hier wird insbesondere die radiale Anordnung der Schleiflamellen 2 mit den dazwischen angeordneten Zwischenelementen 6 und 5 klar ersichtlich.

[0017] Das erste Zwischenelement 6 besteht nun erfindungsgemäss aus einem druckelastischen Material, vorzugsweise einem Flies, und kommt gegen die nicht mit Schleifmittel beschichtete Seite 2' der Lamelle 2 in Anschlag. Zwischen diesem Zwischenelement 6 und der mit Schleifmittel beschichteten Seite 2'' der Lamelle 2 ist nun ein weiteres Zwischenelement 5 angeordnet. Dieses Zwischenelement 5 ist vorzugsweise aus einem Kunststoff hergestellt und weist eine gute Biegefähigkeit auf, besitzt aber im Vergleich zum Zwischenelement 6 eine höhere Verschleissfestigkeit.

[0018] Durch diese Anordnung wird vorteilhafterweise das Abnutzungsverhalten der Zwischenelemente 6 resp. 5 im Betrieb des Schleifwerkzeuges 1 optimal genutzt und ein homogene Stützung ohne störenden Einfluss auf das Schliffbild erreicht. Im Betrieb werden auch die freien Enden der Lamellen 2 abgenutzt und verkürzen sich laufend. Durch die relativ hohe Verschleissfreu-

digkeit der Zwischenelemente 6 werden diese bei diesem Vorgang ebenfalls verkürzt und behindern dadurch die Schleifwirkung der Lamellen 2 nicht. Die weiteren Zwischenelemente 5 verhindern dagegen einen frühzeitigen Verschleiss der ersten Zwischenelemente 6 im werkzeugkörpernahen Bereich durch die mit Schleifmitteln versehene Seite 2'' der Lamellen 2 im Betrieb, welcher die Stützwirkung bereits nach kurzer Betriebszeit beeinträchtigt und damit ein sich stetig verschlechterndes Schliffbild verursacht.

[0019] Vorzugsweise ist die Länge der Zwischenelement 6 derart bemessen, dass sie in neuem Zustand bis dicht an die freien Enden der Lamellen 2 heranreichen. Im Betrieb stellt sich dann die Länge durch den Verschleiss praktisch von selbst ein, die Einlaufphase wird dadurch aber sehr klein gehalten resp. es wird vorteilhaft von Beginn weg ein homogenes, konstantes Schliffbild erzielt. Die weiteren Zwischenelemente 5 hingegen sind vorzugsweise wesentlich kürzer ausgelegt, sie weisen beispielsweise ca. 250% bis 625% der Länge der Lamellen 2 auf, oder können noch kürzer ausgelegt sein. Damit kann das Werkzeug 1 eingesetzt werden, bis sich die Lamellen 2 zusammen mit den ersten Zwischenelementen 6 bis dicht an das Ende der Zwischenelemente 5 abgenutzt haben, was im Vergleich mit herkömmlichen Werkzeugen 1 eine Verlängerung der Einsatzdauer des Werkzeuges bedeutet.

[0020] Damit die gewünschte Wirkung erzielt wird, sind die verschiedenen Elemente, d.h. die Lamellen 2 und die Zwischenelemente 6 und 5 untereinander nicht verbunden, sondern liegen lediglich aneinander an.

[0021] In Figur 3 ist nun noch detaillierter der Längsschnitt durch die oben dargestellt Anordnung der Lamellen 2 und Zwischenelemente 6 und 5 dargestellt, wobei zur Verdeutlichung die mit Schleifmitteln versehene Seite 2'' der Lamellen 2 durch Punkte dargestellt ist.

[0022] In Figur 4 ist ein analoger Längsschnitt wie Figur 2 in einer alternativen Ausführungsform dargestellt. Hier werden nun als weitere Zwischenelemente zwei aneinander anliegende, vorzugsweise unterschiedlich lange Zwischenschichten 5' und 5'' eingesetzt. Dabei weist vorzugsweise die an die Lamelle 2 anliegende Zwischenschicht 5' eine im Vergleich zur nachfolgend angeordneten Zwischenschicht 5'' höhere Verschleissfreudigkeit auf, ist dafür für eine bessere Stützwirkung und zum besseren Schutz des Zwischenelementes 6 länger ausgebildet. Die Verschleissfreudigkeit dieser Zwischenschicht 5' wird vorteilhafterweise derart eingestellt, resp. gewählt, dass im Betrieb des Werkzeuges 1 sich auch diese Zwischenschicht 5' beim Abnutzen der Lamellen 2 und Zwischenelemente 6 verkürzt resp. verschleisst.

[0023] Eine weitere, bevorzugte alternative Ausführungsform ist schliesslich in Figur 5 im Längsschnitt dargestellt. Das weitere Zwischenelement 5 weist dabei in radialer Richtung, d.h. zum freien Ende der Lamelle 2 hin, unterschiedliche Beschaffenheit in Bezug auf die Verschleissfreudigkeit auf.

[0024] Beispielsweise weist das Zwischenelement 5 einen ersten, werkzeugkörpernahen Bereich 7 auf, welcher eine hohe Verschleissfestigkeit besitzt, und einen anschliessenden Bereich 8, welcher eine tiefere Verschleissfestigkeit aufweist, und wie die Zwischenschicht 5' in Figur 4 im Betrieb zusammen mit dem freien Ende der Lamelle 2 verschleisst.

[0025] Als Trägermaterial für die Schleiflamellen 2 können vorzugsweise Natur- oder Kunststofffasern eingesetzt werden, welche zu einem Gewebe als Träger für das auf einer Seite angeordnete Schleifmittel verarbeitet werden. Die Gewebestruktur wird vorzugsweise derart eingesetzt, dass Kette und Schuss des Gewebes derart orientiert sind, dass die Schussfäden des Gewebes im wesentlichen senkrecht oder in einem Winkel oder Bogen zur Schleifebene weisend verlaufen und die Kettenfäden im wesentlichen parallel zur Schleifebene verlaufen. Damit wird ein praktisch fransenfreier Verschleiss der Schleiflamellen 2 gewährleistet.

[0026] In Figur 6 ist schematisch die Ansicht eines alternativen, erfindungsgemässen Schleifwerkzeuges dargestellt. Das Schleifwerkzeug 1 weist einen zylinderförmigen Grundspannkörper 11 mit Antriebsachse 12 auf und daran radial nach aussen abragende, blattförmigen Schleiflamellen 2. Zwischen den Schleiflamellen 2 sind jeweils mindestens zwei Zwischenelemente 6 und 5 angeordnet, wie bereits vorhergehend beschrieben.

[0027] Das Schleifwerkzeug 1 wird mittels eines Motors über die Antriebsachse 12 in Rotation versetzt und dann tangential an ein zu bearbeitendes Werkstück herangeführt. Alternativ kann das Schleifwerkzeug 1 stationär eingerichtet werden und das zu bearbeitende Werkstück beispielsweise mittels eines Greifarmes, welcher numerisch gesteuert sein kann, tangential an das rotierende Schleifwerkzeug 1 herangeführt werden.

[0028] In Figur 7 ist eine Teilansicht auf einige Schleiflamellen 2 dargestellt. Das Schleiflamellen 2 weisen hier beispielsweise eine im wesentlichen rechteckförmige Gestalt auf und besitzen sich im wesentlichen in radialer Richtung in Bezug auf die Antriebsachse 12 des Schleifwerkzeuges 1 erstreckende Schlitz 15, 16. Die Schlitz 15, 16 weisen beispielsweise eine rechteckförmige Gestalt auf. Die gegen das freie Ende der Schleiflamellen 2 hin angeordneten Schlitz 15 reichen vorzugsweise bis zum freien Rand der Schleiflamellen 2, d.h. es sind nach aussen offene Schlitz. Die weiter nach Innen gegen die Drehachse 12 hin befindlichen Schlitz 16 sind derart angeordnet, dass ihre Oberkanten 16' gegenüber den Unterkanten 15' der Schlitz 15 versetzt überlappend angeordnet sind.

[0029] Durch diese Ausgestaltung der Schleiflamellen 2 wird einerseits ein zusammenhängendes Schleifmittel 1 geschaffen, dessen freie Kante durch die Schlitz 15 resp. 16 in voneinander praktisch unabhängig auslenkbare Fahnen aufgeteilt wird und damit eine flexible Schleifkante bildet, welche auch stark geformten, dreidimensionalen Konturen von zu bearbeitenden

Werkstücken folgen kann. Durch die Zwischenelemente 6 und 5 wird vorteilhafterweise eine gute, homogene Schleifwirkung ohne übermässig starken Druck erzielt, weshalb auch Werkstücke aus verhältnismässig weichem Material, wie beispielsweise Holz, bearbeitet werden können, ohne dass unregelmässige oder übermässiger Materialabtrag durch die Schleiflamellen 2 verursacht würde.

[0030] Die Schleiflamellen 2 werden im Betrieb beim Auftreffen auf das zu bearbeitende Werkstück entgegen der Antriebsdrehrichtung ausgelenkt resp. weggedrückt. Es hat sich nun gezeigt, dass durch die bevorzugte Anordnung der Schlitz 15, 16 in jeweils gekreuzter, überlappender Richtung von aufeinanderfolgenden Schleiflamellen 2 sich die einzelnen Randabschnitte jeder Schleiflamelle 2 vorteilhafterweise aneinander schmiegen und praktisch eine homogene Schleifebene bilden.

[0031] Der Aufbau der Schleiflamellen 2 sowie den Zwischenelementen 6 und 5 entspricht der Darstellung der vorhergehenden Figuren 1 bis 5.

[0032] Der grosse Vorteil derartiger Schleifwerkzeuge 1 liegt im homogenen, konstanten Schliffbild von Beginn weg, der langen Einsatzzeit der Werkzeuge 1 und der Eignung der Bearbeitung auch weicher Werkstücke mit dreidimensionaler Formgebung.

Patentansprüche

1. Schleifwerkzeug (1) mit an einem rotierend angetriebenen Tragkörper (4;11) angebrachten Schleifmitteln in Form von einzelnen oder zu Bündeln zusammengefassten Schleiflamellen (2), welche auf einer Seite (2'') mit einem Schleifmittel versehen sind, wobei die Schleiflamellen (2) resp. Schleiflamellenbündel voneinander beabstandet angeordnet sind und in den Zwischenräumen mindestens bereichsweise aus einem elastischen Material bestehende, jeweils mit beiden benachbarten Schleiflamellen (2) resp. Schleiflamellenbündeln in Kontakt stehende Zwischenelemente (6) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenelemente aus mindestens zwei Schichten (5,6) aufgebaut sind, welche untereinander nicht verbunden sind, wobei eine erste Schicht (6) aus einem druckelastischen Material besteht und die benachbarte zweite Schicht (5) aus einem biegeelastischen Material besteht, welches eine höhere Verschleissfestigkeit aufweist, als das Material der ersten Schicht (6).
2. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (6) aus einem Flies besteht und in der Länge derart dimensioniert ist, dass das freie Ende bis dicht an das freie Ende der Schleiflamelle (2) heranreicht.

3. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (5) aus einem mindestens im Bereich der Befestigung mit dem Tragkörper (4;11) imprägnierten Gewebe besteht. 5
4. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (5) höchstens dieselbe Länge wie die erste Schicht (6) aufweist, vorzugsweise aber kürzer ausgebildet ist, vorzugsweise zwischen 50% und 65% der Länge der Schleiflamelle (2) aufweist. 10
5. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils die erste Schicht (6) mit der nicht mit Schleifmitteln versehenen Seite (2') der Schleiflamellen (2) resp. Schleiflamellenbündel in Kontakt steht und die zweite Schicht (5) mit der mit Schleifmitteln versehenen Seite (2'') der Schleiflamellen (2) resp. Schleiflamellenbündeln in Kontakt steht. 15 20
6. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (5) jeweils vom Bereich der Befestigung mit dem Tragkörper (4;11) zum freien Ende hin eine abnehmende Verschleissfestigkeit aufweist. 25
7. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten (6) und zweiten (5) Schicht mindestens eine weitere Schicht (5'') aus einem biegeelastischem Material ausgebildet ist, welches vorzugsweise in Bezug auf die Länge kleiner dimensioniert ist als die zweite Schicht (5). 30 35
8. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper (4) tellerartig mit senkrecht zur Tellerfläche stehender Drehachse (3) ausgebildet ist und die Schleiflamellen (2) senkrecht vom Tragkörper (4) abragenden, radial zur Werkzeughrehachse (3) angeordnet sind. 40
9. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper als Zylinder (11) ausgebildet ist, wobei die Schleiflamellen (2) radial zur Zylinderachse (12) nach Aussen absteigend im Tragkörper (11) angeordnet sind. 45 50

55

Fig. 1

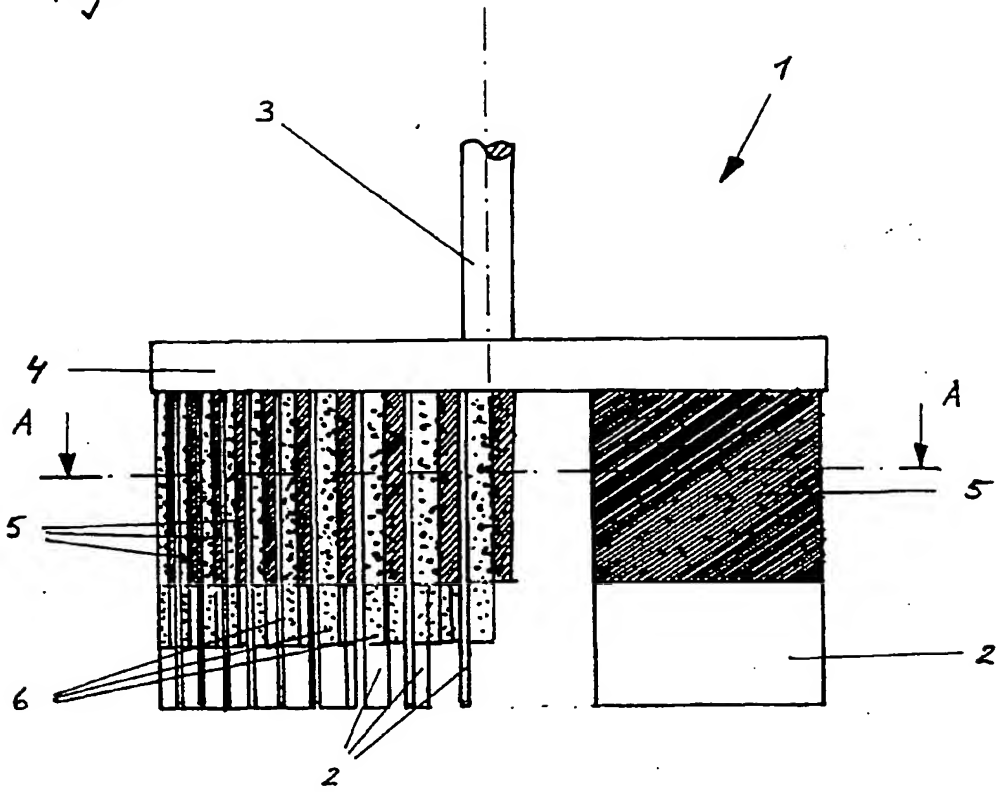


Fig. 2

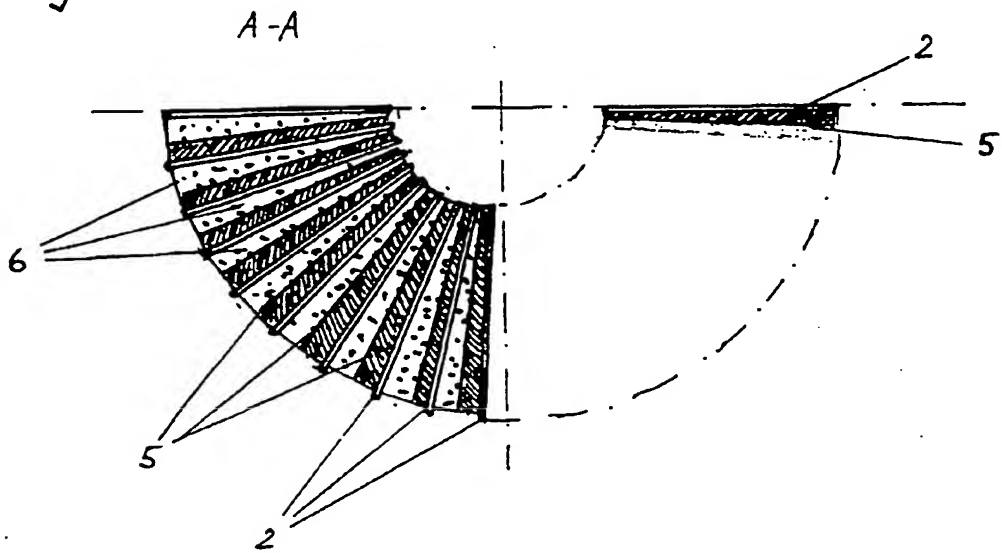


Fig. 3

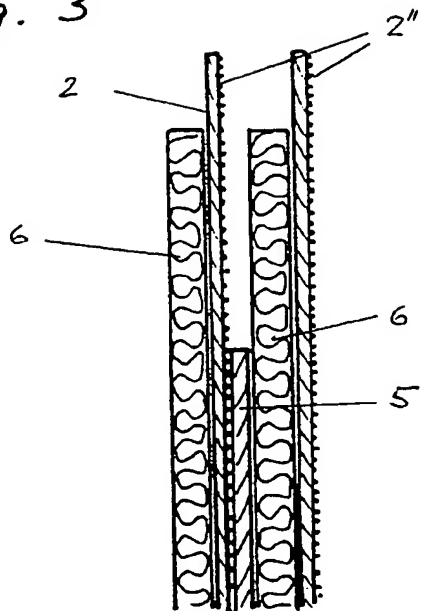


Fig. 4

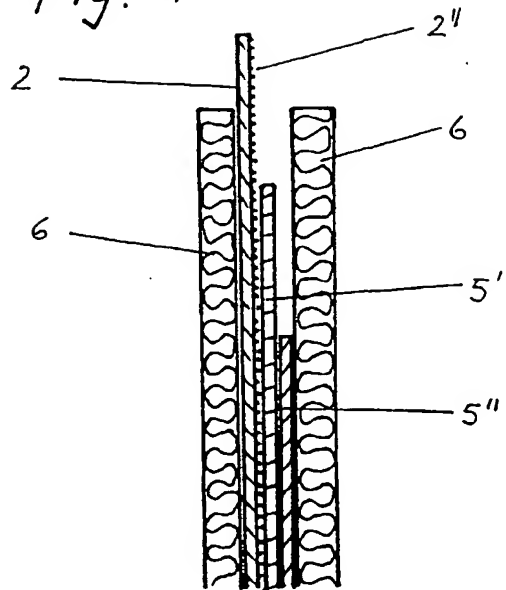


Fig. 5

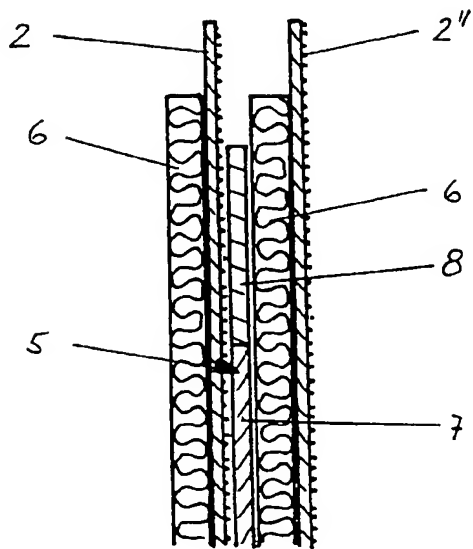


Fig. 6

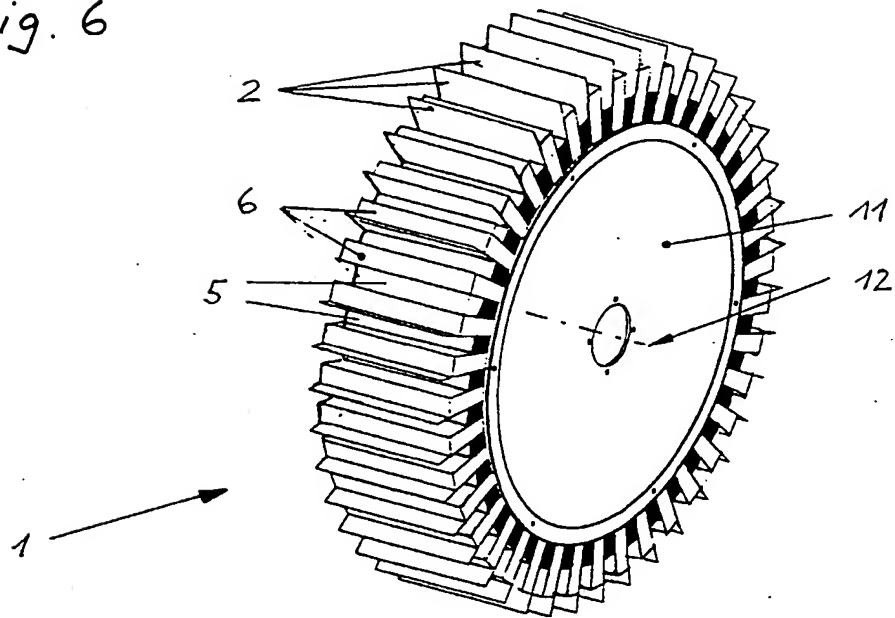
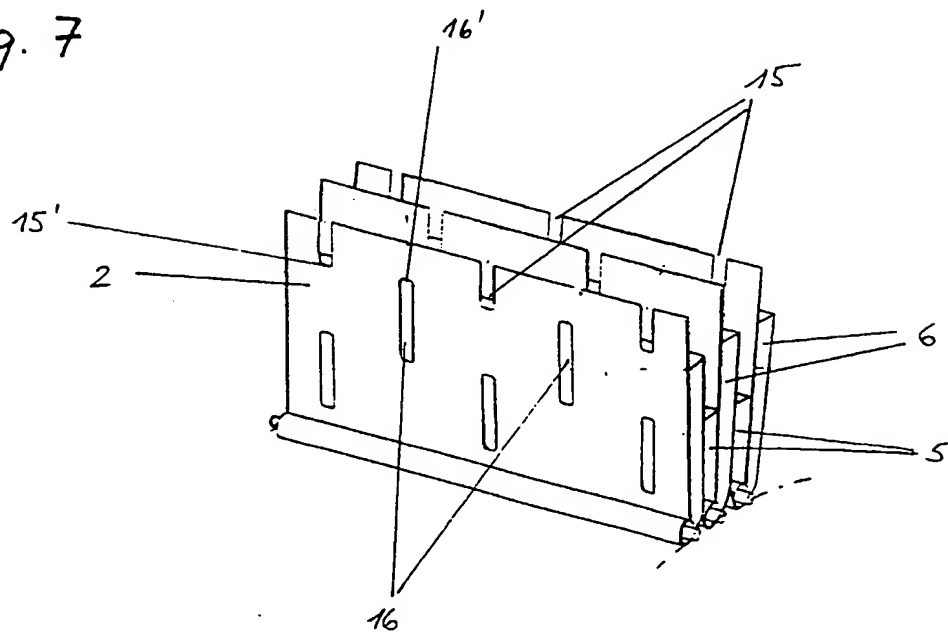


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 0607

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 2 058 229 A (ALFRED A. HODGKINS) 20. Oktober 1936 (1936-10-20) * Seite 2, Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 4; Abbildungen 4,5 *	1,4	B24D13/04 B24D13/16
Y	DE 30 47 877 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 22. Juli 1982 (1982-07-22) * Seite 5 - Seite 6; Abbildung 1 *	1,4	
A		2,8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 058 (M-122), 15. April 1982 (1982-04-15) -& JP 57 001669 A (HAGINO KEN), 6. Januar 1982 (1982-01-06) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,8	
A	US 3 451 093 A (MCALEER HOWARD J) 24. Juni 1969 (1969-06-24)		
A	US 3 078 624 A (RUBEN O. PETERSON) 26. Februar 1963 (1963-02-26)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2000	Prüfer Eschbach, D
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zitiertliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung eingeführtes Dokument L : aus anderen Gründen eingeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 (04/92) (P44003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 0607

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2058229 A	20-10-1936	KEINE	
DE 3047877 A	22-07-1982	KEINE	
JP 57001669 A	06-01-1982	KEINE	
US 3451093 A	24-06-1969	KEINE	
US 3078624 A	26-02-1963	KEINE	

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.